

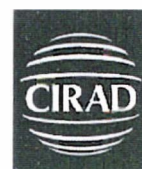


# **PERSPECTIVES POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA BOTANIQUE AU CIRAD**

P. Poilecot

*Avec la participation de*  
T. Le Bourgeois, Ph. Daget et B. Toutain

Février 2002



## COLLECTIONS BOTANQUES DU CIRAD

Les collections botaniques du CIRAD sont composées par:

### 1. Des herbiers (collections mortes):

⇒ **Herbier ALF** (enregistré parmi les herbiers mondiaux), spécifique de l'Afrique tropicale sèche et renfermant près de 70000 échantillons regroupant environ 5500 espèces dont 50 types.

⇒ **Herbier de malherbologie** concernant les plantes adventices des cultures tropicales avec environ 4200 spécimens et un semencier de 4000 échantillons.

⇒ **Herbier CIRAD-AMIS-PPC-PRIFAS**, réalisé en Afrique de l'Ouest (Cap Vert, Sénégal), en Sibérie centrale et riche de 5000 spécimens.

⇒ **Herbiers conservés dans les antennes outre-mer du CIRAD et dans les instituts de recherche locaux**, comme celui de l'Institut Agronomique Néo-Calédonien (IAC), riche de 1200 spécimens.

### 2. Des bases de données

« **Web botanique** » du CIRAD - <http://botanique.cirad.fr> - qui donne accès à trois sites:

- A quoi sert un herbier
- Herbier ALF: - <http://flore.des.paturages.cirad.fr> - base nomenclaturale des espèces d'Afrique tropicale septentrionale constituant l'herbier ALF
- Graminées d'Afrique - <http://botanique.cirad.fr/graminées/accueil/index.php> - référence la totalité des espèces africaines de cette famille avec leur synonymie et la localisation des espèces sous forme de tableaux ou de cartes.

« **Fleurs d'Afrique** » - <http://fleurs.travail.cirad.fr>

« **Fleurs d'Europe** » - <http://>

« **BASEFLORE** » - <http://malherbologie.cirad.fr> concernant les mauvaises herbes africaines.

« **FLOTROP** » rassemble les relevés de végétation d'Afrique tropicale septentrionale avec leur localisation et des cartes. Cette base renferme 26500 relevés et 4000 taxons.

### 3. Des bibliothèques

Trois bibliothèques au niveau central (Nogent/Marne, La Valette, Baillarguet) renfermant des ouvrages de botanique, complétées par une bibliothèque de proximité au Service de l'herbier et une bibliothèque spécifique en malherbologie.

### 4. Des iconothèques

- Photothèque en collaboration avec le CIRAD-emvt/CIRAD-Forêts
- 3700 diapositives sur les mauvaises herbes tropicales (CIRAD-CA)
- 1000 diapositives ciblées « espèces » (CIRAD-AMIS-PPC-PRIFAS)
- 500 photos sur la flore des pâturages (IAC Nouvelle Calédonie)

## Table des matières

<b>PROPOSITION DE PERSPECTIVES POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA BOTANIQUE AU CIRAD</b>	<b>1</b>
<b>I. INTRODUCTION L'HERBIER, OUTIL DE TERRAIN</b>	<b>1</b>
<b>1. GESTION DES HERBIERS : OBJECTIFS ET ROLES</b>	<b>1</b>
1.1 Un instrument de détermination	1
1.2 Une banque de données	1
1.3 Un instrument d'étude de la biodiversité	1
<b>2. GESTION DES HERBIERS: BENEFICES POUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SOCIETE</b>	<b>4</b>
2.1 Impact sur l'environnement	4
2.2 Impact sur la société	4
<b>II. LA BOTANIQUE AU CIRAD: CONTEXTE ACTUEL</b>	<b>4</b>
<b>III. L'HERBIER DU CIRAD: UN CAPITAL VIVANT</b>	<b>6</b>
<b>1. VALORISATION DE L'HERBIER</b>	<b>6</b>
1.1 Systématique et taxonomie	6
1.2 Collections botaniques	7
1.3 Bases de données	7
1.3.1 Bases de données du CIRAD-EMVT	7
1.3.2 Bases de données du CIRAD-CA	8
1.4 Bibliothèque	9
1.5 Iconothèque	9
1.6 Publications	9
1.7 Prestations de services	10
1.8 Formation	10
1.9 Appui méthodologique à l'inventaire floristique des pâturages	11
1.10 Publicité	11
<b>IV. RESSOURCES HUMAINES</b>	<b>11</b>
<b>V. PARTENARIAT</b>	<b>12</b>
<b>VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>	
<b>1. CONCLUSIONS</b>	<b>12</b>
<b>2. RECOMMANDATIONS</b>	<b>13</b>



# PROPOSITION DE PERSPECTIVES POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA BOTANIQUE AU CIRAD

## I. INTRODUCTION : L'HERBIER, OUTIL DE TERRAIN

Si les botanistes sont convaincus de l'utilité des herbiers, les personnes travaillant dans les autres spécialités liées à l'environnement, ne le sont pas toujours.

Un herbier n'est pas seulement une collection de « plantes mortes » mais aussi un outil à la disposition des scientifiques et du public. Il constitue un « capital vivant », indispensable pour les études sur la biodiversité, l'écologie, la distribution et la conservation des espèces.

### 1. GESTION DES HERBIERS: OBJECTIFS ET ROLES

#### 1.1. Un instrument de détermination

Un herbier est avant tout un instrument de détermination au travers duquel le botaniste vérifie et confirme ses diagnoses. La conservation soignée des échantillons rapportés pour identification lors de missions de terrain est nécessaire pour éviter les erreurs de localisation, de détermination et pour considérer un herbier comme un instrument d'étude de la biodiversité.

#### 1.2. Une banque de données

Un herbier constitue une banque de données:

- ⇒ biométriques à l'aide de laquelle il sera possible par exemple de différencier des sous-espèces ayant leurs propres propriétés écologiques ou pharmacologiques;
- ⇒ phytogéographiques grâce aux informations fournies sur les lieux de récolte;
- ⇒ pharmacologiques : l'analyse chimique des plantes conservées dans un herbier général permettrait de répertorier tous les types d'alcaloïdes du monde végétal dont une partie encore importante demeure inconnue.

Il est ainsi également facile d'actualiser la nomenclature, en fonction des révisions effectuées sur les familles, genres et espèces, et de corriger des listes de plantes.

Bien qu'un herbier soit une « collection morte », il constitue une collection de matériel génétique considéré comme « revivifiable », c'est-à-dire contenant de l'ADN. Les nouvelles biotechnologies mises à la disposition des généticiens augmentent les capacités de description du matériel génétique, d'analyse de la biodiversité, d'enrichissement de la variabilité et de création variétale.

#### 1.3. Un instrument d'étude de la biodiversité

L'étude des échantillons récoltés et les informations qui leurs sont liées (lieux de récolte, écosystèmes) permettent d'analyser les modifications des milieux naturels par la disparition de certaines espèces pouvant indiquer une baisse de la biodiversité locale. La conservation soignée des échantillons collectés s'avère donc nécessaire pour établir des listes de taxons fiables (et suivre leur évolution) et éviter les erreurs de localisation et de détermination.

La collecte de spécimens et les recherches menées sur le matériel végétal conservé dans les collections procurent des informations qui s'avèrent indispensables tant pour les scientifiques que pour les secteurs public et privé (Fig.1).

Si les spécimens conservés dans les collections, la plupart du temps irremplaçables, n'ont pas de valeur marchande, ils représentent une énorme richesse au point de vue scientifique et de la connaissance biologique. Le maintien des relations étroites et fondamentales qui existent entre les spécimens et la connaissance scientifique demande une gestion minutieuse des collections, associée à une expertise de haut niveau.

Paradoxalement, plus d'un tiers des collections situées dans les muséums du monde entier ne sont pas entretenues, conduisant à la perte de millions de spécimens et de la connaissance par la même occasion. La dégradation de tels patrimoines est principalement due à l'instabilité politique et sociale qui prévaut dans certains pays, des financements insuffisants ou inappropriés, un manque de ressources humaines (personnel qualifié) et à des attitudes négatives vis à vis des sciences naturelles. A titre d'exemple l'Afrique du Sud, avec une forte contribution en Afrique australe (excluant l'Angola, le Mozambique et le Zimbabwe) comprenant plus de 21 000 plantes avec un taux d'endémisme d'environ 80 %, nécessiterait six fois plus de moyens (humains et financiers) pour gérer ses collections de façon à ce qu'elles soient compétitives avec celles d'autres pays comme les USA ou le Japon.

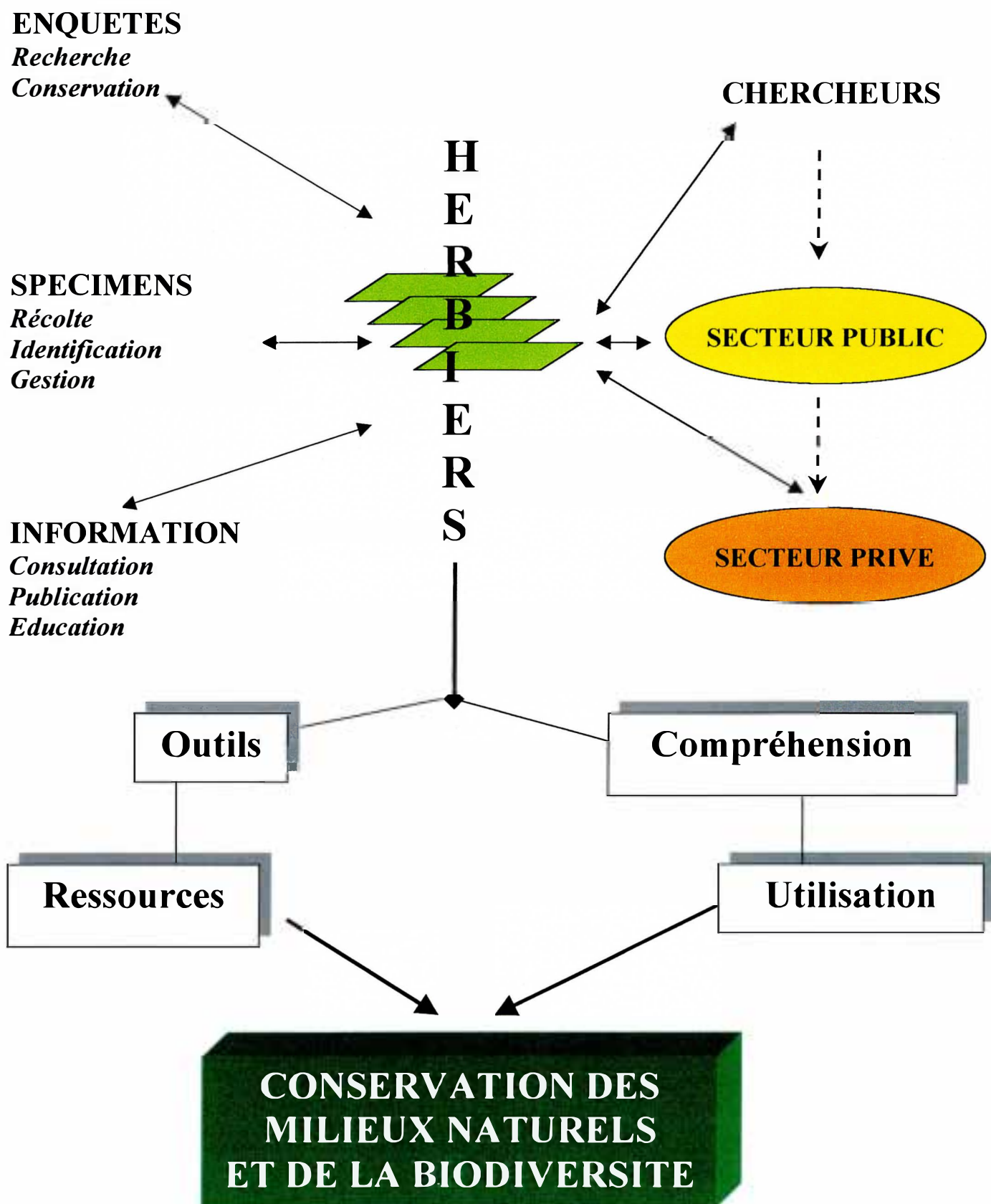


Fig. 1. Gestion des herbiers: objectifs et rôles.

## 2. GESTION DES HERBIERS: BENEFICES POUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SOCIÉTÉ (FIG. 2)

### 2.1. Impact sur l'environnement

La poursuite des récoltes d'échantillons botaniques, leur identification, classement et conservation sont autant de facteurs pour une meilleure connaissance de la répartition des espèces. Les informations collectées sur les plantes, les écosystèmes et les relations entre l'homme et son environnement sont autant d'éléments pour mieux appréhender la pression exercée sur les milieux et les mesures à définir pour leur réhabilitation et conservation. Les projets de développement (gestion agro-sylvo-pastorale des terroirs par exemple), les plans d'aménagement des sols ne peuvent être mis en œuvre sans des études préalables d'impact environnemental qui devront prendre en considération le statut des espèces, les études phytosociologiques et le rôle des plantes dans les économies locales, régionales et nationales.

Seule une parfaite connaissance des plantes, en liaison avec le savoir traditionnel des populations qui les utilisent, conduira à leur exploitation rationnelle et durable.

### 2.2. Impact sur la société

Le développement des biotechnologies produit des outils permettant de mieux évaluer et conserver la diversité biologique afin de définir les meilleures utilisations des ressources naturelles pour le «mieux-être» de l'homme. La gestion des collections, et donc des herbiers, fait appel à un personnel qualifié et la formation de scientifiques et de techniciens pour le maintien et l'enrichissement des collections apparaît comme une priorité.

Les recherches conduites sur le matériel végétal permettent d'accroître l'éventail des utilisations des différentes espèces. Des opportunités se présentent pour l'ouverture de nouveaux marchés (industries pharmaceutiques, horticulture, foresterie, etc.) pouvant générer des emplois ainsi que des revenus importants.

Le rôle important que jouent les collections dans l'éducation doit s'étendre non seulement au grand public mais aussi aux chercheurs, utilisateurs des ressources naturelles, responsables gouvernementaux, bailleurs de fonds et décideurs.

## II. LA BOTANIQUE AU CIRAD: CONTEXTE ACTUEL

Les compétences en botanique au CIRAD sont dispersées et concernent quatre (4) Départements - *EMVT, CA, AMIS et FORETS* - et cinq Programmes - *ECONAP, GEC, AMAP, PPC et Forêts naturelles* - . Ces compétences recouvrent l'identification, l'écologie, l'architecture des plantes et le développement d'outils informatiques avec des objectifs très divers comme:

- l'étude des communautés végétales sur la base d'espèces dont les déterminations ont été validées
- la réalisation d'outils et d'ouvrages de détermination (flores et produits informatiques)
- la production d'ouvrages destinés à un public plus élargi
- la réalisation de bases de données
- la formation (notamment à la détermination des plantes)
- la gestion des collections de référence (herbiers, photothèques, bibliothèques spécialisées).

La botanique n'est pas une science dépassée. Elle est bien présente au CIRAD mais ne bénéficie pas d'une dynamique scientifique suffisamment importante.

Montpellier possède un patrimoine botanique unique (herbiers, jardin botanique historique, collections diverses, bibliothèque de l'Institut de Botanique) qu'il convient de valoriser en lui redonnant son rôle d'outil pédagogique et scientifique.

Si la systématique en France semble en «perte de vitesse», il est intéressant de souligner que c'est dans la région de Montpellier, après la région parisienne, que l'on trouve la plus forte concentration de systématiciens (24 soit 7,5 % du total français) appartenant au CIRAD, CNRS, INRA, IRD et EPHE.

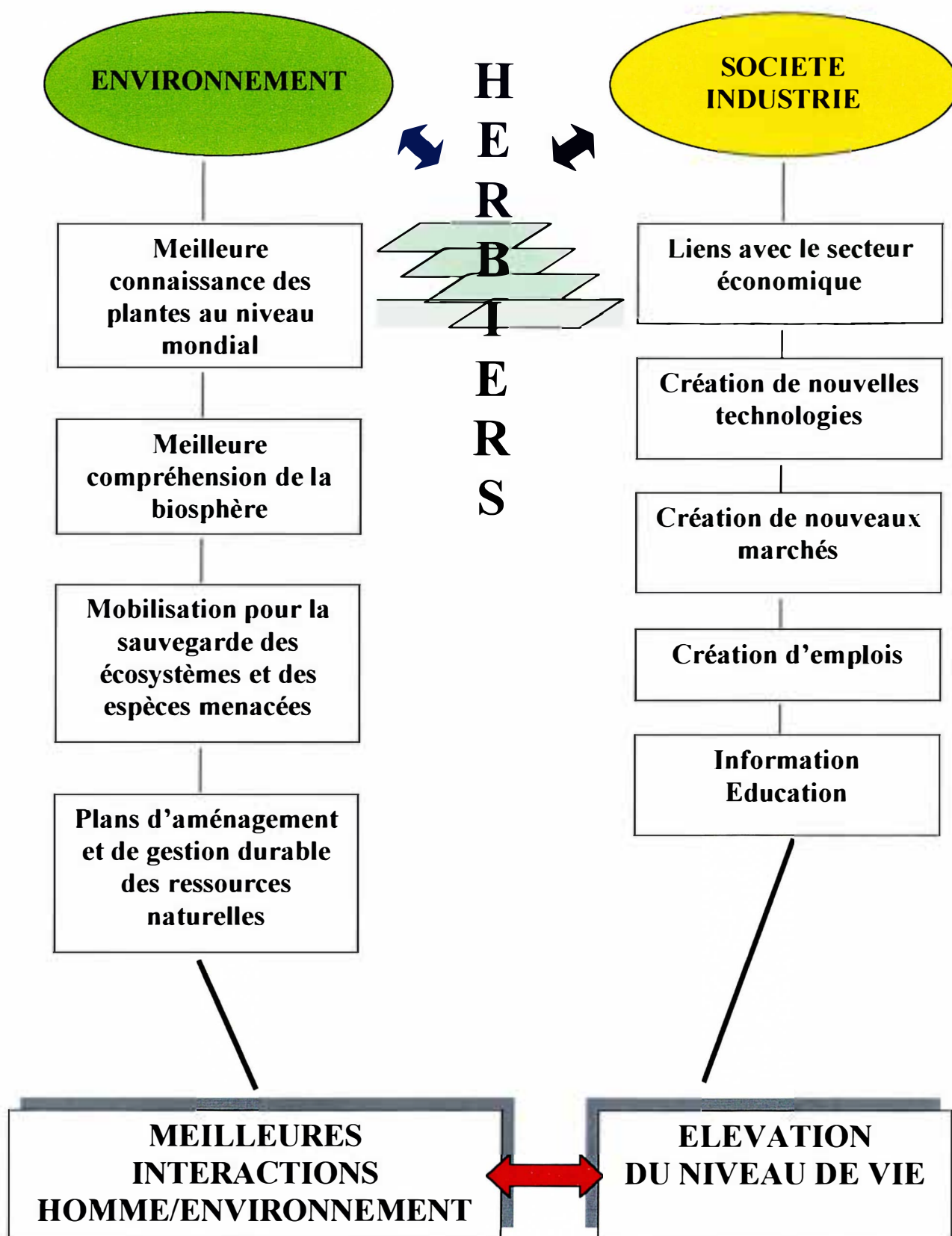


Fig. 2. Gestion des herbiers: impact sur l'environnement et la société.



### III. L'HERBIER DU CIRAD: UN CAPITAL VIVANT

L'herbier du CIRAD doit être considéré comme une collection de référence pour les plantes des régions tropicales (dont une importante part d'Afrique tropicale sèche), au travers de laquelle il est possible de fournir un appui à la recherche, produire des documents et former des étudiants (et des stagiaires). Il doit aussi conduire à la mise à disposition de l'information pour les scientifiques, techniciens de terrain, botanistes, écologues, enseignants, développeurs et éventuellement d'un certain public ayant des connaissances en botanique.

La valeur d'usage directe (monétaire) de l'herbier est difficile à évaluer sinon par le biais de prestations de services et coût de fonctionnement. La valeur d'usage indirecte (non monétaire) est plus facile à apprécier en tant que notoriété pour l'institution qui le possède, valeur d'utilisation au sein des programmes de recherche et valeur d'échange.

#### 1. VALORISATION DE L'HERBIER

##### 1.1 Systématique et taxonomie

La systématique vise à la compréhension des relations entre les organismes tant vivants que fossiles, à leur classification dans un système qui permet de prédire leurs propriétés biologiques, et à leur identification. Cette science est souvent confondue avec la taxonomie qui correspond plutôt à l'activité de description, d'inventaire et de dénomination des taxons dans un système de nomenclature scientifique. Les deux sont intimement liées. Au travers de la systématique et de la taxonomie, il est nécessaire de faire prendre conscience de l'importance des collections et des liens qui lient la systématique moléculaire et la systématique classique alors que les deux sont souvent mises en opposition.

La systématique est au cœur des débats actuels et le fait que la conservation de la biodiversité soit intimement liée et dépendante de la systématique est maintenant accepté. Les spécimens composant les collections sont à la base :

- des recherches qui permettent d'appréhender la complexité du monde biologique, réviser les théories et résultats, développer de nouveaux concepts sur l'origine des interdépendances entre les organismes vivants;
- de recherches nouvelles jusqu'alors non envisagées comme les études sur l'ADN par exemple;
- de la communication et d'échanges à tous niveaux.

L'Institut Français de la Biodiversité (IFB) entend valoriser l'expertise taxinomique française et soutenir les chercheurs et experts dans le cadre du Programme REFTAX qui vise à établir des référentiels taxinomiques. Ces référentiels sont au cœur des problèmes d'application des textes de lois, décrets, directives communautaires et traités internationaux comme la Convention sur la Diversité Biologique. Ils représentent également le noyau du système des bases de données sur la biodiversité dont la mise en place constitue l'objectif du Global Biodiversity Information Facility (GBIF).

Ce programme permettra de faire l'inventaire des compétences en systématique en France et de créer et/ou renforcer les liens entre taxonomistes.

L'UICN travaille actuellement sur la systématique des espèces menacées avec une application directe à la gestion de la biodiversité.

Les inventaires des ressources génétiques (herbiers inclus) en cours au sein du CIRAD, et faisant obligatoirement appel à la systématique, permettront de faire un «état des lieux» des collections, d'améliorer certaines d'entre elles et d'envisager l'évolution de ce capital au niveau régional et national.

Le CIRAD doit être un acteur en matière de systématique et taxonomie végétale par l'expertise interne de chercheurs pour certaines familles et externe par les travaux de détermination réalisés par des spécialistes pour d'autres familles. L'analyse de l'environnement, la définition des habitats, leur conservation, notamment dans le cadre des directives européennes et des organisationnels internationales, passent par l'établissement de listes taxinomiques d'espèces.

La mise à jour des listes des plantes des régions tropicales et de la synonymie constituent un outil indispensable pour la recherche en écologie (animale et végétale), la caractérisation de la biodiversité stationnarité ou régionale et la conservation des plantes et des écosystèmes.

Il est indispensable de valoriser les acquis comme les flores concernant les régions tropicales (Adventices tropicales, Adventrop, Poaceae du Niger, etc.). d'utiliser et de développer des outils informatiques liés à la botanique comme les bases de données (Flore des pâturages, Graminées, Baseflore) et les systèmes d'identification des espèces (cédéroms Adventrop et AdvenRun du CIRAD-CA)

Les objectifs de l'UMR de botanique associant le CNRS, l'Université de Montpellier, le CIRAD-EMVT et l'INRA s'inscrivent parfaitement dans cette démarche.

Une collaboration devrait être également instaurée entre le CIRAD et la Coordination de la Gestion des Collections Scientifiques Naturalistes (GECO) qui s'appuie sur le réseau des Muséums de France, facilite le contact et participe à la formation permanente entre les experts en taxonomie.

## **1.2. Collections botaniques**

→ L'herbier du CIRAD-EMVT, créé en 1962 et enregistré parmi les herbiers mondiaux et spécialisé dans l'Afrique tropicale sèche compte 65 000 échantillons regroupant environ 6 000 espèces dont de nombreux types.

\* Des caisses, en provenance d'Ethiopie, contiennent des échantillons non déterminés qui peuvent apporter des éléments nouveaux pour la répartition des plantes et qui, peut-être, contiennent des espèces nouvelles.

L'herbier du Professeur H. Gillet, actuellement conservé dans des boîtes, demande à être classé, après vérification des échantillons, et intégré dans les bases de données.

Un herbier du Zimbabwe, composé d'environ 1500 spécimens, a été très récemment intégré à l'herbier central.

Il serait également possible d'accueillir de nouvelles collections au sein de cette structure centrale.

→ L'herbier du CIRAD-CA, créé en 1982 et riche de 4200 échantillons, est complété par un semencier comportant près de 4 000 échantillons et concerne les plantes adventices des cultures.

→ L'Herbier de CIRAD-AMIS-PPC-Prifas est évalué à environ 5000 spécimens en provenance d'Afrique de l'Ouest (Cap Vert, Sénégal) et de Sibérie centrale. Cette collection n'est plus fonctionnelle et n'a pas pratiquement été enrichie après le départ à la retraite du Dr. J.P. Lebrun. Elle pourrait être réhabilitée après son intégration à l'herbier central (montage, identification des espèces et enregistrement dans les bases de données).

Pour que ces collections ne restent pas figées, il importe de les dynamiser en les enrichissant de nouvelles récoltes, assurant les travaux de détermination et/ou de vérification des identifications préalablement faites\*, mettant à jour la synonymie, classant les échantillons et actualisant les bases de données.

Le maintien des échantillons dans les meilleures conditions sanitaires possibles (traitement contre les insectes et champignons, climatisation, maintien du degré hygrométrique) participe à la conservation d'un patrimoine d'une valeur inestimable qui est un outil de travail.

## **1.3 Bases de données**

### **1.3.1 Bases de données CIRAD-EMVT**

#### **→ Herbier ALF (CIRAD-EMVT)**

- Site <http://flore-des-paturages.cirad.fr/>

Le Site exploite une base ORACLE, de gestion très lourde, et ne comporte pas de module de mise à jour. La base de données a été constituée à partir des déterminations de J.P. Lebrun et procure :

- un moteur de recherche synonymique;
- un affichage des références des échantillons conservés dans l'herbier du CIRAD-EMVT (enregistré au niveau international sous le signe ALF);
- un affichage des échantillons déterminés mais non conservés.

#### **→ Graminées d'Afrique**

- Site <http://botanique-travail.cirad.fr/graminées/accueil/index.php>

Ce site (actuellement en accès intranet), exploitant une base SQL moderne et souple d'utilisation, met en ligne l'ensemble des graminées du continent qui constituent l'essentiel de l'alimentation des animaux domestiques et sauvages et comporte:

- un module de recherche synonymique;
- un module de localisation de l'espèce interrogée donnant la liste des pays où elle est connue (tableau et carte);

Un module de mise à jour est en ligne.

### ***Améliorations à apporter à ces bases de données***

⇒ La base ORACLE et la base SQL sont incompatibles et il est donc nécessaire d'envisager une migration du Site ORACLE sur SQL de façon à n'avoir qu'une seule base nomenclaturale facile à maintenir et qui serait exploitée par l'un et l'autre des deux sites.

⇒ la complémentation du Site Herbier doit être réalisée par:

- l'intégration de l'herbier de H. Gillet (Aïr) actuellement conservée dans des cartons;
- l'enregistrement de tous les échantillons répertoriés dans les «grands livres<sup>1</sup>» et des nouveaux échantillons qui seront remis au CIRAD.

⇒ Les Sites *Herbier* et *Graminées* doivent être valorisés, à l'image du site et des cédéroms du CA, par un texte descriptif (morphologie, écologie, distribution, utilisations) et une iconographie de chaque espèce (photographies -1 ou plusieurs par espèce- et dessins -si nécessaire-), à partir d'une vue d'ensemble et d'un zoom. Les photos concerneraient les planches d'herbier, les plantes in situ lorsque cela est possible. Ce travail peut être fait au moyen d'un appareil numérique ou d'une Webcam (plus légère et directement branchée sur ordinateur).

⇒ Le Site Graminées doit être complété par une description des Genres, en les situant dans les Tribus au sein de la famille, et des espèces.

⇒ La DIST travaille actuellement à la réalisation d'un «portail» pour les trois sites botaniques de l'EMVT.

#### **⇒ FLOTROP**

La base FLOTROP initiée par le CIRAD et le CNRS est destinée à rassembler les observations sur la flore et la végétation des pâturages d'Afrique tropicale septentrionale, c'est-à-dire de la zone saharo-sahélienne à la zone soudanienne. Lors des consultations, elle permet des sorties élaborées, cartographiques ou en relation avec des modèles interprétatifs. Au 15 mars 2000, la base porte sur 15 000 relevés répartis sur 70 ans, entre les latitudes 4° et 25°N, du Cap-Vert à la Somalie et provenant de plus de 100 observateurs. Les auteurs présentent une analyse complète du taux d'échantillonnage correspondant et de sa variation spatiale. Ils insistent fortement sur l'importance de sauvegarder les observations mêmes anciennes dans la base de données.

#### **1.3.2 Bases de données CIRAD-CA**

Le CIRAD-CA a créé deux bases de données, l'une sur les mauvaises herbes africaines et l'autre sur les mauvaises herbes de la Réunion, complétées par des supports informatiques.

#### **⇒ BASEFLORE (version 2)**

Cette base de données concerne la nomenclature des adventices tropicales et la gestion informatisée des collections malherbologiques (herbier, semencier, iconothèque) et relevés de phytoécologie.

#### **⇒ Site WEB de Malherbologie tropicale: BASEFLORE**

- Site <http://malherbologie-travail.cirad.fr/index.html>

Ce site, actuellement en accès intranet mais bientôt disponible sur internet, conduit à la présentation des collections, des cédéroms d'identification et des programmes de recherche en cours.

---

<sup>1</sup> Répertoire manuscrit de tous les échantillons examinés depuis 40 ans.



L'amélioration des bases de données du CIRAD-EMVT et leur liaison avec celles du CIRAD-CA permettrait une complémentation des sites, qui contiennent un nombre important d'espèces, et placerait le CIRAD en innovateur dans la présentation des informations disponibles au niveau de l'herbier.

#### **1.4 Bibliothèque**

Deux bibliothèques renferment des ouvrages de botanique, au niveau central (CIRAD-EMVT et CIRAD-FORET) et au Service de l'herbier. Les achats de livres et les abonnements aux revues (Kew bulletin, Adansonia, etc.) étaient auparavant directement faits pour le laboratoire de botanique. Les crédits alloués à de tels achats sont actuellement très limités, voire inexistantes au niveau du laboratoire, et les abonnements aux revues «stérilisés» (car peu consultées) au niveau de la bibliothèque centrale. Un inventaire des ouvrages de botanique composant ces bibliothèques est nécessaire de façon à connaître ce qui existe et ce qui demande à être complété.

La bibliothèque du CIRAD-CA vient enrichir les deux précédentes, avec en particulier de nombreux ouvrages spécifiques en malherbologie tropicale.

Une bibliothèque de proximité, constituée à partir de celle du laboratoire de botanique (EMVT) et celle du CIRAD-CA, enrichie des flores et des revues spécialisées, est indispensable pour le bon fonctionnement de l'herbier, en particulier pour les travaux de détermination et de mise à jour des bases de données.

#### **1.5 Iconothèque**

Le CIRAD-CA possède une bonne iconographie (3 700 diapositives) sur les mauvaises herbes, actuellement conservée dans le local de l'herbier.

Le CIRAD-AMIS-PPC-Prifas abrite environ 1000 diapositives ciblées « espèces ».

Le CIRAD-EMVT partage une photothèque en collaboration avec le CIRAD-FORET. Cette collection sera enrichie par des apports de diapositives (végétation et flore) du Sénégal, de la Côte d'Ivoire, du Congo et du Zimbabwe.

La réalisation d'une base de donnée associée, concernant en priorité les pays africains, permettrait de disposer d'un lot de photographies sur la végétation, la flore et l'utilisation des espèces, immédiatement disponible pour l'illustration de documents ou les demandes venant de l'extérieur. Elle pourrait être constituée par des photos actuellement disponibles au sein des divers Départements et Programmes du CIRAD et enrichie en fonction des besoins et au cours des missions de terrain.

Une collection importante de dessins est également disponible au travers des deux Départements EMVT et CA, concernant en particulier les mauvaises herbes et les graminées.

#### **1.6 Publications**

Un herbier est une collection de référence qui permet d'envisager des productions de livres, articles, posters, CD et photos et de faire des propositions pour la recherche de fonds destinés à l'édition (en français et/ou anglais). Depuis une dizaine d'années, un flux de publications important sur la botanique est à souligner au sein du CIRAD au travers de flores comme *Adventices tropicales* (1982), *Adventrop* (1995), *Les Poaceae du Niger* (1999), *AdvenRun* (1999), *Arbres, arbustes et lianes des zones sèche de l'Afrique de l'Ouest* (2000) et de cédéroms d'identification tels *Adventrop* (1996) sur les adventices de la zone soudano-sahélienne et *Advenrun* (2000) sur les adventices de la Réunion.

Les projets de publication au sein du CIRAD, en cours de réalisation ou d'étude, montrent le rôle majeur que doivent jouer les collections botaniques et la diversité des sujets qui peuvent être abordés. Ce sont par exemple:

La Flore des graminées de l'Afrique tropicale septentrionale;

la Flore des légumineuses herbacées de l'Afrique tropicale septentrionale (deux ouvrages qui offriraient une synthèse des travaux réalisés sur ces familles et constitueraient un outil précieux pour tous les spécialistes impliqués dans les projets agro-sylvo-pastoraux.

Les ligneux des Western Ghats (Inde);

Les pollens du Sud de l'Inde;

Les mangroves de l'Inde du Sud et du Sri Lanka;

Les plantes médicinales du Ladakh;

La flore de l'Est himalayen.



Les collections botaniques du CIRAD abritent une telle source d'information que la réalisation d'une flore du Sahel, comme un ouvrage de référence pour cette grande zone de l'Afrique tropicale, pourrait être envisagée à partir du laboratoire de botanique. De plus, de tels ouvrages contribuent à l'étude et la conservation de la biodiversité par une actualisation de la taxonomie et de la distribution des espèces. Il serait également très intéressant de lier le résultat des études sur la végétation et la flore africaines avec ceux disponibles sur l'utilisation des ressources végétales. La conservation de la biodiversité, qui intègre de plus en plus les sciences sociales dans les projets de développement, fait appel à l'ethnobotanique pour mettre en valeur l'utilisation des ressources végétales et la connaissance et le savoir traditionnels des populations.

La production de supports informatiques (CD) pour l'identification des plantes par le biais de méthodes novatrices, faciliterait l'utilisation des clés de détermination pour des non-spécialistes. La dynamique autour de l'herbier, par les activités de systématique, la production d'ouvrages scientifiques et de formation devrait conduire à une «demande» des partenaires pour certaines prestations et à des propositions de publications.

### **1.7 Prestations de services**

#### **➡ Identification des plantes**

Le personnel affecté à l'herbier sera amené à travailler sur des échantillons présents dans la collection, de nouvelles récoltes qui seront intégrées à la collection mais aussi sur d'autres spécimens qui ne pourront être gardés.

Inversement, le besoin de faire appel à des spécialistes extérieurs au CIRAD, pour réaliser des travaux sur des familles ou genres particuliers, dynamisera les activités autour de l'herbier.

La fonction de détermination pourrait être partie intégrante des budgets alloués à certains projets conduits par le CIRAD, comme un appui à la recherche. Par exemple, les activités programmées dans le calendrier d'un projet et incluant des relevés phytosociologiques devraient inclure un budget «botanique» comprenant la récolte des échantillons (faite par le personnel du projet ou le personnel de l'herbier) et leur identification par le personnel de l'herbier. Les échantillons seraient ensuite intégrés dans l'herbier de référence. Une telle prestation nécessitera un cahier des charges précis pour chacune des parties.

Les diverses prestations réalisées pourraient faire l'objet d'une «comptabilité» au travers de statistiques sur le nombre d'échantillons déterminés, d'espèces nouvelles décrites, de stagiaires ou étudiants formés, etc.

#### **➡ Vente d'échantillons**

La valeur d'usage directe (monétaire) peut être évaluée au travers des prestations ci-dessus mentionnées mais aussi par la vente d'échantillons à des institutions spécialisées. Il serait possible de récolter davantage d'échantillons lors des prospections de terrain, de les identifier et les préparer lorsqu'il y a une demande.

Rem.: L'échange de matériel végétal avec d'autres institutions botaniques peut aussi être un moyen d'enrichir l'herbier et donc de le valoriser.

### **1.8 Formation**

Le CIRAD pourrait intervenir dans des sessions de formation en systématique (descriptive et/ou évolutive), à différents niveaux (DESS, DEA, Ingénieurs) intégrant par exemple:

- une présentation phylogénique et historique de la diversité du vivant;
- les théories et les méthodes qui soutiennent la systématique.

La formation devrait également considérer des aspects davantage pratiques par l'initiation à l'identification des plantes à partir des clés de détermination et des échantillons de référence de l'herbier.

La proposition de création du Centre Inter-Organismes pour la Systématique et l'Identification (CISIAM), initiée par les taxonomistes de l'ENSAM, le CIRAD, l'INRA, l'IRD et LNPV et qui concernait au départ surtout l'entomologie à Montpellier, permettrait de répondre à de telles demandes en mobilisant des spécialistes intéressés par certains groupes taxonomistes.

### 1.9. Appui méthodologique à l'inventaire floristique des pâturages

Un appui méthodologique dans l'analyse de données d'inventaires floristiques et phytosociologiques a été parfois fourni par P. Daget et S. Messad (Programme Productions animales). Il serait souhaitable de conserver cette compétence au sein du Programme ECONAP, en maintenant la collaboration avec d'autres programmes comme ce fut le cas auparavant, et en renforçant les compétences internes au Programme.

### 1.10 Publicité

L'herbier du CIRAD n'est pas suffisamment connu, même à l'intérieur de l'institution, bien qu'une fiche de présentation «CIRAD-EMVT -ECONAP- Laboratoire de Botanique» ait été préparée à cet effet.

A l'image du site «A quoi sert un herbier: [http://botanique-travail.cirad.fr/info\\_alf/index.php](http://botanique-travail.cirad.fr/info_alf/index.php)», il serait souhaitable de faire connaître l'herbier du CIRAD par la production d'un site\* qui mentionnerait:

- les caractéristiques de l'herbier (richesse, zone géographique concernée, etc.)
- les bases de données réalisées à partir des informations relatives aux échantillons
- les prestations possibles à partir de cette collection et du personnel qui la gère (identification de plantes, formation, etc.).

## IV. RESSOURCES HUMAINES

La gestion de l'herbier, en tant qu' herbier central s'effectuait d'une part sous la responsabilité de P. Daget pour la collection EMVT et par le CA pour la collection de malherbologie. A l'exception de l'utilisation commune des locaux, seul l'herbier du CA fait l'objet de travaux conduits par A. Carrara. Technicien intégré dans l'équipe d'AMATROP, sous la responsabilité de T. Le Bourgeois. Comme cela avait été mentionné dans le § II, quatre Départements sont plus ou moins directement impliqués dans la gestion de l'herbier ou peuvent tirer un intérêt des activités tournant autour de cette collection. De façon à relancer les activités autour de la botanique et la systématique, le CIRAD-EMVT a recruté un botaniste/écologue, *responsable* de l'herbier, et s'est organisé pour mobiliser des compétences au travers de divers chercheurs. Au niveau des quatre Départements, les compétences potentielles sont représentées par:

- EMVT (Programme ECONAP): **P. Poilecot**: responsable de l'herbier, présent à Montpellier à mi-temps par longues périodes - **B. Toutain**: intérim en l'absence du responsable de l'herbier - **G. Gintzburger**: appui à l'infographie et à l'encadrement du Technicien de CA - **P. Daget**: (à définir compte tenu du statut particulier)

- CA: **T. Le Bourgeois** (en poste à la Réunion): mise en place de collections de référence régionales en liaison avec l'herbier du CIRAD - **P. Marnotte**: récolte, identification et gestion des collections - **P. Grard**: mise au point de systèmes d'identification informatique des espèces (en collaboration avec le Service de l'herbier pour la mise en œuvre des systèmes d'identification) - **A. Carrara**: gestion des collections (préparation des échantillons, enregistrement dans les bases de données, traitement infographique, dessin botanique et vectoriel, activités de technicien d'expérimentation).

- FORET: **M. Arbonnier, F. Besse**: toute collaboration au niveau de la systématique et de la taxonomie, en particulier pour la flore de savane. Demande d'expertise pour la production de supports informatiques.

- AMIS: **D. Barthélémy, P. Feldmann**: toute collaboration au niveau de la systématique et de la taxonomie. Mise à disposition des échantillons de l'herbier dans le cadre des travaux sur la modélisation des plantes.

La gestion efficace de l'herbier et des collections associées ne peut être envisagée sans développer une interface adaptée à la saisie/information des données taxonomiques et des données liées aux diverses collections. Le recrutement d'un informaticien ayant si possible des affinités en botanique s'avère indispensable pour:

- L'harmonisation, l'évolution et la maintenance des bases de données actuelles, en ce qui concerne les liens qui les réunissent, la nomenclature et la gestion des collections;
- l'évolution et la maintenance des sites WEB de botanique (qui relève des Programmes);
- le développement et la mise en œuvre de cédéroms d'aide à l'identification des espèces.

Le recrutement de cet informaticien (CDD de 18 mois) conduirait à la mise en place d'une base solide de travail, dans le cadre d'un « laboratoire commun de botanique » et permettrait de travailler à l'élaboration de projets et à la recherche de financements pour pérenniser le poste.

## V. PARTENARIAT

Si un partenariat doit être instauré ou renforcé avec des institutions impliquées dans la botanique, la collaboration entre Départements et Programmes au sein du CIRAD demande aussi à être dynamisée. Si les avantages mutuels doivent être définis, un intérêt «transversal» à cette collaboration réside dans la diffusion de l'information et la structuration des bases de données (trop d'initiatives individuelles et manque de pérennité).

La valorisation de l'herbier du CIRAD ne peut être envisagée sans un partenariat entre les institutions impliquées dans la botanique non seulement à Montpellier mais aussi en France, en Europe et dans les pays dans lesquels le CIRAD conduit des projets de recherches. Ce partenariat doit se faire:

- dans le cadre du projet de relance de la botanique à Montpellier, en collaboration avec l'Université de Montpellier, le CIRAD, le CNRS, l'INRA et l'IRD -UMR de Botanique- et de la création de l'IFR « Biodiversité continentale méditerranéenne tropicale », concernant à la fois l'enseignement supérieur et la recherche, qui constituent une base solide pour valoriser l'herbier du CIRAD, ceci d'autant plus que les projets ne concernent pas uniquement la botanique mais aussi l'écologie végétale;
- par l'initiation ou le renforcement d'activités transversales entre les différents Départements et Programmes du CIRAD (CA, FORET, AMIS, etc.);
- par l'adhésion à des associations de systématiciens et taxonomistes;
- par des échanges avec les grands herbiers aux niveaux français (Muséum National d'Histoire Naturelle, Université de Montpellier/Institut de Botanique), européen, africain et mondial;
- Par la collaboration avec les associations de botanistes existantes dans différents pays comme l'Association des Botanistes d'Afrique de l'Ouest (ABAO) par exemple. Les échanges permettraient de fournir un support technique et scientifique à ces associations et faciliteraient ainsi le travail des spécialistes sur place;
- par le maintien des contacts avec les institutions internationales impliquées dans la conservation de la biodiversité.

## VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### 1. CONCLUSIONS

L'herbier du CIRAD, représentant une collection de référence importante pour les régions tropicales, doit jouer un rôle «mobilisateur» des compétences en botanique au sein de l'institution. Outre sa valeur de collection, il est un outil de travail à la disposition des chercheurs, techniciens et étudiants impliqués dans les activités directement liées à la botanique mais aussi à celles considérant par exemple l'écologie, la génétique, la paléobotanique, la palynologie ou l'ontogénie.

De plus, cet herbier constitue un volume d'informations considérable pour l'étude de la biodiversité et la distribution des espèces.

Dans le contexte du CIRAD, il est impossible de séparer la botanique, et donc l'herbier, des études conduites sur le pastoralisme. Les relevés de végétation permettent d'appréhender la qualité des pâturages, les facteurs qui les dégradent et comment ils évoluent.

La caractérisation des paysages au travers des typologies végétales, de la cartographie de la végétation, de la dynamique de la végétation et du diagnostic de la fertilité des sols, ne peut se faire sans des inventaires floristiques et une connaissance des plantes. Par les compétences qui l'entourent, l'herbier a donc un rôle encore plus étendu à jouer à partir du moment où il intervient indirectement dans:

- ◆ la gestion agro-sylvo-pastorale des terroirs dans la quelle sont associés, entre autres, agronomes, écologues, botanistes, géographes et sociologues;
- ◆ l'utilisation et la gestion des ressources naturelles par les différents acteurs (agriculteurs, éleveurs, transhumants, sédentaires, etc.);
- ◆ la mise en œuvre des projets de développement.



Si la plupart des relevés floristiques réalisés en Afrique tropicale sèche ont été enregistrés dans la base FLOTROP d'autres, également effectués dans le contexte du CIRAD (Prifas), ne le sont pas encore. La somme d'informations que représente l'ensemble de ces relevés est également sous-valorisée et devrait donner lieu à la réalisation d'une synthèse phytosociologique pour l'Afrique de l'Ouest.

La vocation de l'herbier du CIRAD n'est pas celle d'un herbier mondial. L'herbier du Muséum National d'Histoire Naturelle et celui de l'Institut de Botanique (Montpellier) jouent déjà ce rôle en faisant face aux contraintes de la gestion lourde des grandes collections. Au CIRAD, l'herbier doit se présenter comme une collection de référence pour :

- les savanes, les steppes d'Afrique tropicale et les régions arides et semi-arides, dans lesquelles le CIRAD conduit des projets, en liaison étroite avec l'agro-pastoralisme (Collections EMVT, H. Gillet, PRIFAS)
- les plantes adventices des cultures des régions tropicales en prenant en considération la distribution pantropicale de beaucoup d'entre elles (Collections CA).

Des liens avec les collections réalisées dans d'autres régions par des équipes du CIRAD (Madagascar, Nouvelle Calédonie, Asie, Brésil par exemple) doivent être établis et/ou renforcés par une expertise au niveau de la systématique, la taxonomie, la réalisation et la liaison de bases de données (herbiers et photos), la production de supports informatiques.

Ces collections de référence demandent à être développées et le laboratoire pourra décider d'accueillir du nouveau matériel végétal (concernant les pâturages d'Asie centrale par exemple) qui sera ou non intégré dans les bases de données en fonction de sa provenance.

## **2. RECOMMANDATIONS**

L'herbier du CIRAD, et en particulier celui de l'EMVT, a été en «dormance» pendant plusieurs années et demeure incontestablement sous-valorisé d'un point de vue scientifique. Pour redynamiser les activités autour de la botanique, il importe de :

### **➊ Définir les bases pour la création d'un « laboratoire commun de botanique » qui permettrait :**

- d'harmoniser et gérer les collections botaniques appartenant aux différents Départements du CIRAD.
- d'offrir une expertise dans la production de supports informatiques en botanique.

### **➋ Recruter un informaticien pour l'harmonisation, l'évolution, la maintenance des bases de données et la production de supports informatiques (cédéroms).**

### **➌ Instaurer, maintenir ou consolider le partenariat avec:**

- ⇒ Les institutions et les unités de recherche impliquées dans la botanique à Montpellier (Université, IRD, UMR de botanique, IFR « Biodiversité méditerranéenne et continentale »);
- ⇒ Les différents Départements et Programmes du CIRAD pour créer des activités transversales;
- ⇒ Les grands herbiers nationaux, européens et mondiaux, en privilégiant les herbiers africains;
- ⇒ Les institutions nationales (IFB) et internationales impliquées dans la conservation de la biodiversité;
- ⇒ Les associations de botanistes, systématicien et taxonomistes.

### **➍ Valoriser les collections**

- ⇒ Identifier, monter et classer des échantillons non étudiés;
- ⇒ Enrichir l'herbier (à partir des projets actuellement conduits par le CIRAD et des missions de terrain). Un apport a déjà été réalisé par de récentes missions faites en Mauritanie, au Mozambique, au Tchad et par environ 1 500 échantillons rapatriés du Zimbabwe (Afrique australe)
- ⇒ Développer la systématique et la taxonomie;
- ⇒ Améliorer des bases de données
  - harmoniser les bases de données
  - créer des liens entre les bases de données



- actualiser les bases de données par l'intégration des nouveaux échantillons déterminés
- ajouter des textes de description des espèces
- illustrer les bases de données à l'aide de photos et dessins;

- ⇒ Enrichir l'iconographie (photos et dessins);
- ⇒ Développer les prestations de services (missions de collecte de plantes, déterminations);
- ⇒ Produire des ouvrages, articles, cédéroms (en français et anglais) et photos scientifiques;
- ⇒ Disséminer l'information.

➡ **Faire connaître l'herbier**, au sein du CIRAD à travers les différents Départements et Programmes, et à l'extérieur de l'institution (publicité au moyen d'un site internet ou d'un dépliant).

➡ **Restructurer la bibliothèque du laboratoire de botanique**

- ⇒ Installer une bibliothèque de proximité dans le laboratoire de botanique;
- ⇒ Créer une base de données pour la bibliothèque propre au laboratoire de botanique;
- ⇒ Prévoir des achats de livres (en particulier des flores), compléter les collections existantes et reprendre les abonnements aux principales revues spécialisées.

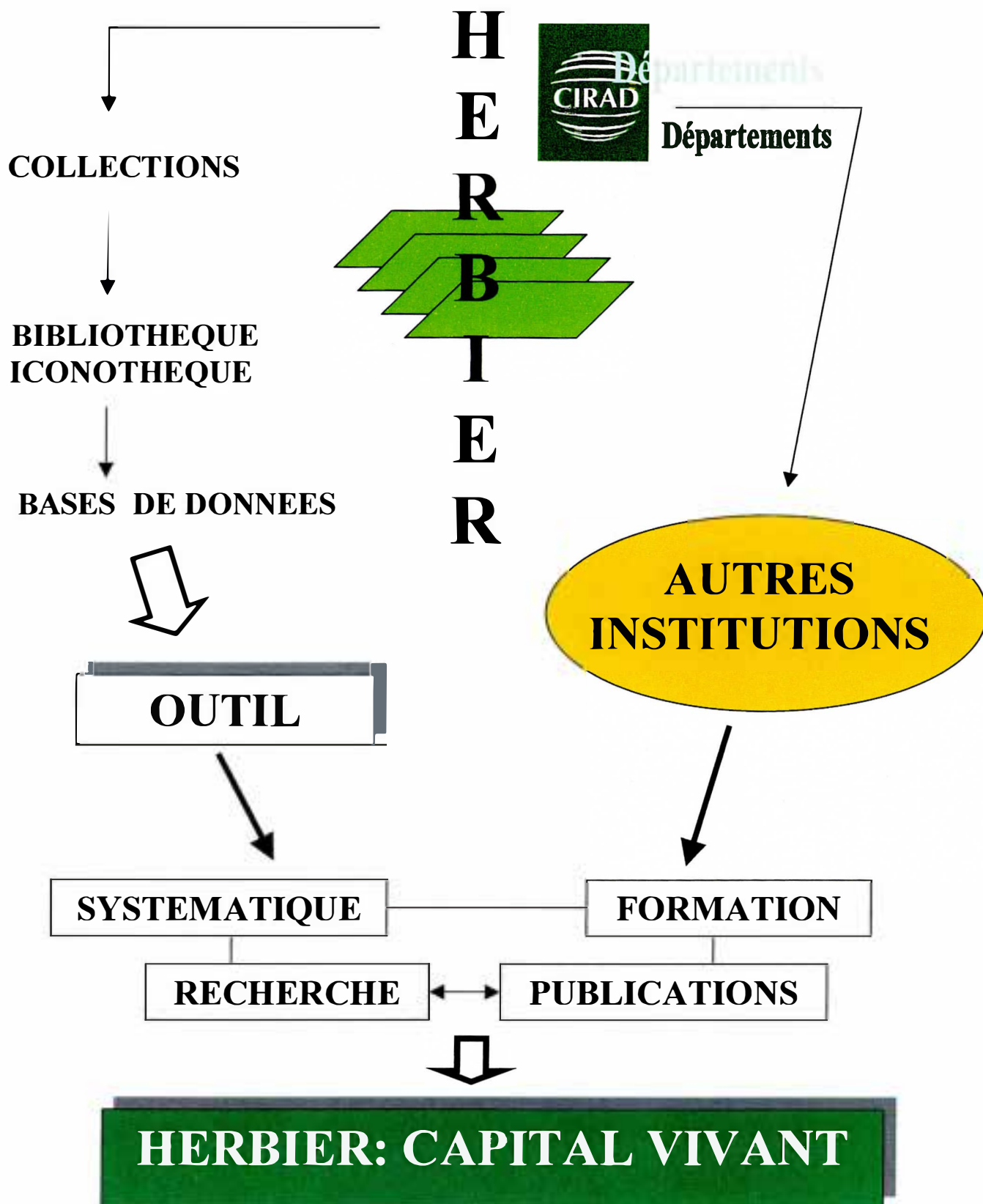


Fig. 3. Diagramme illustrant la gestion de l'herbier du CIRAD.